



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 196 48 305 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 16 L 59/06**

⑳ Aktenzeichen: 196 48 305.0  
㉑ Anmeldetag: 21. 11. 96  
㉒ Offenlegungstag: 28. 5. 98

DE 196 48 305 A 1

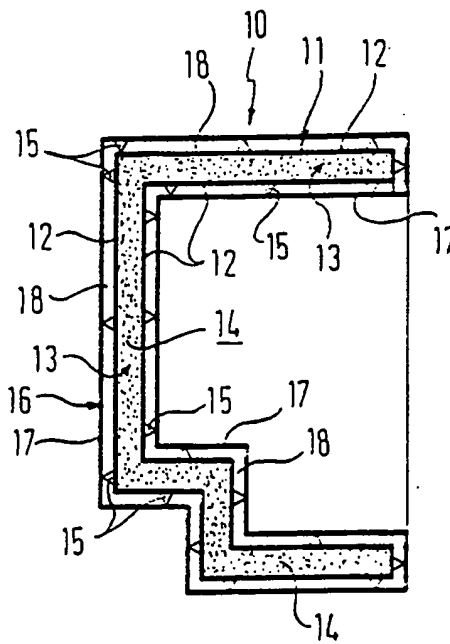
㉓ Anmelder:  
Bosch-Siemens Hausgeräte GmbH, 81669  
München, DE

㉔ Erfinder:  
Wenning, Udo, Dipl.-Phys., 89537 Giengen, DE;  
Wolf, Ulrich, Dipl.-Ing. (FH), 89537 Giengen, DE;  
Eberhardt, Hans-Frieder, Dipl.-Phys., 89542  
Herbrechtingen, DE; Hirath, Jürgen, Dipl.-Ing.,  
89537 Giengen, DE; Konrad, Jürgen, Dipl.-Phys.,  
89077 Ulm, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

㉕ Wärmeisolierende Wandung

㉖ Bei einer wärmeisolierenden Wandung mit einer Hüllwand, welche einen mit evakuierbarem Stützmaterial verfüllten und evakuierten Zwischenraum vakuumdicht umschließt, ist die Hüllwand von wenigstens einer weiteren, zumindest annähernd vakuumdichten Hüllwand unter Bildung wenigstens eines weiteren Zwischenraumes umschlossen, in welchem der Luftdruck gegenüber dem Umgebungsdruck abgesenkt ist.



DE 196 48 305 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine wärmeisolierende Wandung mit einer Hüllwand, welche einen mit evakuierbarem Stützmaterial verfüllten und evakuierten Zwischenraum vakuumdicht umschließt.

Bei auf Vakuumisolationstechnik basierenden, wärmeisolierenden Wandung und Gehäusen ist es bekannt, diese als von einem Hüllmantel umschlossene Hohlkörper auszubilden, deren Hohlraum mit einem evakuierbaren Wärmedämmstoff verfüllt ist und eine gegenüber dem Umgebungsdruck abgesenkten Luftdruck aufweist. Um den hohen Anforderungen an die Gasdichtheit über die Brauchbarkeitsdauer eines mit solchen wärmeisolierenden Wandungen bestückten Haushaltsgerätes garantieren zu können, ist es notwendig, den Hüllmantel dieser wärmeisolierenden Wandungen und Gehäuse aus dünnwandigem Stahlblech zu fertigen. Dabei ergibt sich neben dem Problem bei der Formgebung dieser Platinen noch die Schwierigkeit, daß mit derartigen Hüllmänteln ausgestattete wärmeisolierende Wandungen ein relativ hohes Gewicht aufweisen, wodurch die damit aufgebauten Geräte sowohl bei ihrer Herstellung als auch beim Endverbraucher nur umständlich und mühsam handhabbar sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine wärmeisolierende Hüllwand gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 mit einfachen, konstruktiven Maßnahmen derart zu verbessern, daß die Nachteile des Standes der Technik vermieden sind.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß die Hüllwand von wenigstens einer weiteren, zumindest annähernd vakuumdichten Hüllwand unter Bildung wenigstens eines weiteren Zwischenraumes umschlossen ist, dessen Volumen geringer als das des Zwischenraumes ist und dessen Luftdruck gegenüber dem Umgebungsdruck abgesenkt ist.

Durch die erfindungsgemäße Lösung ist es in Abwendung von den fertigungstechnisch im wesentlichen nur aufwendig bearbeitbaren und handhabbaren Metallwandungen zum Einsatz als Hüllwände möglich, fertigungstechnisch leichter beherrschbare Werkstoffe, wie Kunststoffmaterialien für die Hüllwände einzusetzen, ohne daß dabei die Wärmeisolationseigenschaft der damit erzeugten wärmeisolierenden Wandungen herabgesetzt ist. Dies ist darauf zurückzuführen, daß zwei in ihrem Druck gegenüber der Außenatmosphäre abgesenkte Wärmeisolationsvolumina wärmetechnisch hintereinander geschaltet sind, wovon jedes hermetisch von einer separaten Hüllmantelwandung umschlossen ist. Die Druckdifferenz zwischen den einzelnen Wärmeisolationsvolumina und der Außenatmosphäre nimmt entsprechend einem Druckgradienten vom innenliegenden Wärmeisolationsvolumen zum äußeren Isolationsvolumen hin ab, wodurch die Druckdifferenz des inneren Wärmeisolationsvolumens zur Außenatmosphäre verringert ist, so daß der von der Druckdifferenz abhängige Gasdurchtritt zum inneren Wärmeisolationsvolumen deutlich herabgesetzt ist. Durch diesen kaskadenähnlichen Aufbau einer wärmeisolierenden Wandung ergibt sich der Vorteil, daß die Anforderungen an die Dichtigkeit und Diffusionsfestigkeit der die einzelnen evakuierten Wärmeisolationsvolumina umgebenden Hüllmantelwandung deutlich herabgesetzt werden können.

Dauerhaft günstige Wärmeisolationseigenschaften mit geringer Wärmeleitfähigkeit für die wärmeisolierende Wandung ergeben sich, wenn nach einer bevorzugten Ausführungsform des Gegenstandes der Erfindung vorgesehen ist, daß der zwischen der weiteren Hüllwand und der Hüllwand der wärmeisolierenden Wandung gebildete weitere Zwischenraum mit evakuierbarem Stützmaterial verfüllt ist. Au-

Berdem wird durch das Stützmaterial erreicht, daß die äußere, als Sichtfläche dienende Hüllmantelwandung im wesentlichen gleichmäßig abgestützt ist, so daß so sich trotz des in dem davon umschlossenen Zwischenraum abgesenkten Druckes keine Einfallstellen an dieser Hüllmantelwandung zeigen.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Gegenstandes der Erfindung ist vorgesehen, daß der weitere Zwischenraum an einen evakuierbaren, gegenüber der Außenatmosphäre vakuumdicht abgeschlossenem Pufferraum angekoppelt ist.

Durch eine solche Maßnahme ist erreicht, daß die äußere Hüllmantelwandung mit einem geringen Abstand zu inneren Hüllmantelwandung anzuordnen ist, wodurch eine deutlich verbesserte Formstabilität der äußeren Hüllmantelwandung gewährleistet ist. Zugleich ist durch den Pufferraum gewährleistet, daß über die Brauchbarkeitsdauer einer bei einem Kältegerät zum Einsatz kommenden wärmeisolierenden Wandung der durch einen gewissen Gasdurchtritt verursachte Druckanstieg, bezogen auf das im wesentlichen durch den Pufferraum gebildete und evakuierte Wärmeisolationsvolumen, gering ist, so daß die Wärmeisolationseigenschaft der wärmeisolierenden Wandung nur vernachlässigbar herabgesetzt ist.

Eine besonders günstige Isolationswirkung für eine wärmeisolierende Wandung unter Berücksichtigung eines gewissen Gaseintrittes in das Wärmeisolationsvolumen über die Brauchbarkeitsdauer der wärmeisolierenden Wandung ergibt sich, wenn nach einer nächsten vorteilhaften Ausgestaltung des Gegenstandes der Erfindung vorgesehen ist, daß das Volumen des weiteren Zwischenraumes und das des Pufferraumes zusammen 1% bis 10% des Zwischenraumvolumens der wärmeisolierenden Wandung betragen, aber das Zwischenraumvolumen vorzugsweise den 20fachen Wert dieser beiden Volumina in Summe aufweist.

Gemäß einer nächsten bevorzugten Ausführungsform des Gegenstandes der Erfindung ist vorgesehen, daß das evakuierbare Stützmaterial im weiteren Zwischenraum als Gettermaterial ausgebildet ist.

Hierdurch ist eine Langzeitstabilität für den die Wärmeisolationseigenschaft der wärmeisolierenden Wandung ausmachenden, gegenüber der Außenatmosphäre abgesenkten Druckes erreicht.

Eine für den Einsatz der wärmeisolierenden Wandung bei Kältegeräten ausreichend geringe Wärmeleitfähigkeit dieser wärmeisolierenden Wandung ist erzielt, wenn nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Gegenstandes der Erfindung vorgesehen ist, daß der im weiteren Zwischenraum herrschende Luftdruck zu dem Luftdruck im Zwischenraum in einem Verhältnis von 10 : 1 bis 1000 : 1 liegt, aber das Druckverhältnis vorzugsweise 1000 : 1 beträgt. Diese Druckunterschiede sind durch das Einbringen unterschiedlicher evakuierbarer Stützmaterialien (wie z. B. Acrogele, Glasfaser, Kieselsäure, offenzelliger Schaumstoff) bedingt, wobei im innenliegenden der Wärmeisolationsvolumina ein evakuierbares Stützmaterial zum Einsatz kommt, welches zum Erhalt einer gleichen Wärmeleitfähigkeit für beide Wärmeisolationsvolumina im Vergleich zu dem im äußeren Isolationsvolumen zur Anwendung kommenden evakuierbaren Stützmaterial einem deutlich geringeren Druck als das im äußeren Isolationsvolumen eingesetzte Stützmaterial ausgesetzt sein muß. Dadurch ist der Druckunterschied zwischen dem inneren und äußeren Isolationsvolumen sowie zwischen diesem und der Außenatmosphäre verringert und somit der Gasdurchtritt zu den einzelnen Isolationsvolumina über die Brauchbarkeitsdauer einer wärmeisolierenden Wandung, beispielsweise eingesetzt in einem Kältegerät, deutlich herabgesetzt.

Ein fertigungstechnisch noch mit vertretbarem Aufwand erzeugbarer weiterer evakuierter Zwischenraum ist bewirkt, wenn nach einer nächsten vorteilhaften Ausgestaltung des Gegenstandes der Erfindung vorgesehen ist, daß die Hüllwände wenigstens weitestgehend konturengleich ausgebildet und zur Erzeugung des weiteren Zwischenraumes entlang ihrer Kontur zueinander zumindest annähernd gleichmäßig beabstandet sind, wobei der Abstand zwischen 0,1 mm und 5 mm liegt aber vorzugsweise 1 mm beträgt.

Fertigungstechnisch besonders einfach realisierbar ist der Abstand zwischen den Hüllwänden, wenn nach einer nächsten bevorzugten Ausführungsform des Gegenstandes der Erfindung vorgesehen ist, daß der Abstand zwischen den Hüllwänden durch an den Hüllwänden vorgesehenen Ausformungen bewirkt ist. Die Ausformungen können beispielsweise in Form von an den Hüllwänden angeformten Rippen oder in diese eingeformte Sicken erzeugt sein, wobei diese gegenüber den Hüllwänden vorstehenden Rippen oder Sicken sowohl ausschließlich an einer der Hüllwände, als auch wechselseitig sowohl an der einen als auch an der anderen Hüllwand vorgesehen sein können.

Gemäß einer alternativen Ausführungsform des Gegenstandes der Erfindung ist vorgesehen, daß der Abstand zwischen den Hüllwänden durch in den Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Hüllwänden eingelegt Wellenprofilflächen bewirkt ist, von denen wenigstens zwei übereinander angeordnete Wellenprofilflächen vorgesehen sind, deren Wellenprofile zueinander unter Einschluß eines Zwischenwinkels verdreht angeordnet sind.

Durch eine derartige Maßnahme ist wie bei den an den Hüllwänden vorgesehenen Ausformungen lediglich ein punktueller Kontakt zwischen den beiden zur Unterbindung einer Wärmeleitung bewirkt, wobei gemäß dieser Ausführung in vorteilhafter Weise unverformte, fertigungstechnisch einfach herzustellende Hüllwände zum Einsatz kommen können.

Besonders langzeitstabil aufrechterhalten ist die Druckabsenkung innerhalb des weiteren Zwischenraumes, wenn nach einer nächsten vorteilhaften Ausgestaltung des Gegenstandes der Erfindung vorgesehen ist, daß das Volumen des Pufferraums mit Gettermaterial verfüllt ist.

Gemäß einer letzten bevorzugten Ausführungsform des Gegenstandes der Erfindung ist vorgesehen, daß ein wärmeisolierendes Gehäuse für ein Haushaltsgerät, wie ein Kühl- oder Gefriergerät aus einer wärmeisolierenden Wandung oder mehreren wärmeisolierenden Wandungen nach einem der Ansprüche 1 bis 10 gebildet ist.

Durch eine derartig aufgebautes Gehäuse für einen Haushalts-Kühl- oder Gefrierschrank werden Wärmeisolationseigenschaften erzielt, welche zumindest den Wärmeisolationseigenschaften herkömmlicher Isoliermaterialien, mit aufgeschäumten Schäumen entsprechen, wobei das nach den erfindungsgemäßen Merkmalen geschaffene wärmeisolierende Gehäuse nur reine, nicht miteinander verbundene Werkstoffgruppen umfaßt, so daß derartige Gehäuse besonders einfach und kostengünstig recycelbar sind. Darüber hinaus haben die nach den erfindungsgemäßen Merkmalen aufgebauten Gehäuse allenfalls das Gewicht von mit aufgeschäumten Isoliermaterialien versehenen herkömmlichen Gehäuse, so daß weder bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Gehäuse noch bei deren Einsatz beim Endverbraucher Handhabungsprobleme auftreten.

Die Erfindung ist in der nachfolgenden Beschreibung anhand mehrerer in der beigefügten Zeichnung vereinfacht dargestellten Ausführungsbeispielen erläutert.

Es zeigen

Fig. 1 ein wärmeisolierendes Gehäuse für einen Haushalts-Kühlschrank, in vereinfachter, schematischer Darstel-

lung, mit einem inneren, einen evakuierten und mit Stützmaterial ausgestatteten Zwischenraum umschließenden Hüllmantelgehäuse sowie einem über dieses gestülpten, einen weiteren evakuierten Zwischenraum umschließenden äußeren Hüllmantelgehäuse in Schnittdarstellung von der Seite,

Fig. 2 ein zu dem unter Fig. 1 gezeigten Gehäuse ähnlich ausgeführtes Gehäuse, an dessen durch sein äußeres Hüllmantelgehäuse umschlossenen weiteren evakuierten Zwischenraum ein mit Gettermaterial verfülltes Puffervolumen angekoppelt ist, in Schnittdarstellung von der Seite,

Fig. 3 eine weitere Ausführungsform für ein wärmeisolierendes Gehäuse, welches im Unterschied zu dem unter Fig. 1 gezeigten, ein mit Stützmaterial verfüllten weiteren evakuierbaren, von dem äußeren Hüllmantelgehäuse umschlossenen Zwischenraum aufweist, in Seitenansicht geschnitten und

Fig. 4 ein wärmeisolierendes Gehäuse, geschnitten von der Seite, ähnlich dem in Fig. 3 gezeigten, welches jedoch im Unterschied dazu einen mit Gettermaterial verfüllten weiteren Zwischenraum aufweist.

Gemäß Fig. 1 ist in einem ersten Ausführungsbeispiel ein vereinfacht schematisch dargestelltes, zum Einsatz für einen Haushalts-Kühl- oder Gefrierschrank geeignetes wärmeisolierendes Gehäuse 10 gezeigt, welches ein durch spanlose Formgebung einer Kunststoffplatte erzeugtes inneres Hüllmantelgehäuse 11 aufweist, dessen aus thermoplastischem Kunststoffmaterial, wie z. B. Styrol und dessen Derivate, Vinyliden und deren Derivate oder Polyolefine gebildeten Gehäusewände 12 einen als Isolationsvolumen dienenden ersten Zwischenraum 13 umschließen. Dieser ist mit evakuierbarem Stützmaterial 14, wie beispielsweise Aerogele, Glasfaser, Kieselsäure oder offenzelligen Polyurethanschaum zur Abstützung der Gehäusewände 12 verfüllt. Diese sind an ihrer vom Zwischenraum 13 abgewandten Außenseite mit gleich hohen Ausformungen 15 versehen, welche beispielsweise als Pyramiden oder Tetraeder ausgeführt sein können. Die Ausformungen 15 dienen zur Ausrichtung und Zentrierung eines das innere Hüllmantelgehäuse 11 allseitig umgebendes und hermetisch umschließendes äußeres Hüllmantelgehäuse, welches wie das erstere spanlos aus einer thermoplastischen Kunststoffplatte geformt ist und welches sich mit seinen Gehäusewänden 17 an den Ausformungen 15 zur Vermeidung einer Wärmeleitung zwischen dem Hüllmantelgehäuse 16 und dem Hüllmantelgehäuse 11 punktförmig abstützt. Das Hüllmantelgehäuse 16 umschließt einen Zwischenraum 18, welcher das Hüllmantelgehäuse 11 allseitig umgibt und welches einen wie der Zwischenraum 13 gegenüber dem Umgebungsdruck des Gehäuses 10 abgesenkten Luftdruck aufweist. Bei einer Druckabsenkung von 10 mbar für den Zwischenraum 18 und einer Druckabsenkung von 0,01 mbar für den Zwischenraum 13 haben sich bei Versuchen bereits gute Wärmeisolationseigenschaften für das Gehäuse 10 ergeben, wobei das Wesen dieser Wärmeisolation auf einer stufenartigen Verminderung des Luftdrucks vom Umgebungsdruck zum Zwischenraum 13 hin beruht. Hierbei ist der Luftdruck im Zwischenraum 13 in einer ersten Stufe um den Faktor 100 bezüglich des Umgebungsdruckes abgesenkt wobei der im Zwischenraum 13 herrschende Luftdruck wiederum lediglich 1/1000 des im Zwischenraum 18 herrschenden Luftdrucks beträgt. Das Volumen des Zwischenraumes 18 hat dabei 5% des den Zwischenraum 13 ausmachenden Volumens betragen. Die durch die aufgezeigten Druckunterschiede auf die Gehäusewände 12 bzw. 17 ausgeübten Kräfte werden im Falle des Zwischenraumes durch die Ausformungen 15 und im Falle des Zwischenraumes 13 durch das dort eingebrachte Stützmaterial 14, z. B. in Form von

Glasfasern, Kieselsäure, offenzelligen Polyurethanschaum oder Aerogelen abgefangen, so daß die Gehäusewandungen keine Einfallstellen aufzeigen.

Gemäß Fig. 2 ist ein zweites Ausführungsbeispiel für ein wärmeisolierendes Gehäuse 20 gezeigt, welches wie das Gehäuse 10 ein inneres, durch spanlose Formgebung von thermoplastischen Kunststoffplatten erzeugtes Hüllmantelgehäuse 21 aufweist, dessen einstückig miteinander verbundene Gehäusewände 22 wiederum einen ersten Zwischenraum 23 umschließen, welcher analog zu dem Zwischenraum 13 mit evakuierbarem Stützmaterial 24 verfüllt ist. Die Gehäusewände 22 sind auf ihrer vom Zwischenraum 23 abgewandten Außenseite mit als Abstützelemente dienende Ausformungen 25 versehen, welche wie die Ausformungen 15 durch eine pyramiden- oder tetraederartige partielle Verformung der Gehäusewände 22 erzeugt sind. Auf diesen Ausformungen 15 stützen sich ein äußeres Hüllmantelgehäuse 26 bildende Gehäusewände 27 ab, welche ebenso wie die Gehäusewände 22 aus einer thermoplastischen Kunststoffplatte spanlos herausgeformt sind. Die Gehäusewände 27 umschließen einen das innere Hüllmantelgehäuse 21 allseitig umgebenden Zwischenraum 28, an welchen ein von Wandungen 29 umschlossenes Puffervolumen 30 strömungstechnisch angeschlossen ist. Das Puffervolumen 30 ist mit einem Gettermaterial 31, wie Kieselsäure zur Bindung von Wasser oder reinen Metallen, wie Natrium, Barium Magnesium, Natrium, Calcium usw. zur Bindung von unerwünschten, in den Zwischenraum 28 eingasenden Gasen, wie Stickstoff, Sauerstoff, Kohlenmonoxid und Kohlendioxid verfüllt. Durch die Anordnung des Puffervolumens 30 ist es möglich, den Zwischenraum 28 deutlich zu minimieren, und somit die Abstände der Gehäusewände 27 zu den Gehäusewänden 22 zu verkleinern. Das Puffervolumen 30 hat dabei die Aufgabe eines voluminösen Zwischenraumes, nämlich bei einem Gaseintritt in diesen Zwischenraum einen die Wärmeisolation nachhaltig schmälern den Druckanstieg des im Zwischenraum 28 herrschenden und gegenüber dem Umgebungsdruck des Gehäuses 20 abgesenkten Druckes zu vermeiden. Die in den als Wärmeisolationsvolumina dienenden Zwischenräumen 23 und 28 herrschenden, gegenüber dem Umgebungsdruck des Gehäuses 20 abgesenkten Drücke entsprechen denen der Zwischenräume 13 und 18, so daß sich auch bei diesem Gehäuse 20 ein stufenartiger Anstieg des im inneren Hüllmantelgehäuse 21 herrschenden Druckes zur Außenatmosphäre des Gehäuses 10 ergibt.

Fig. 3 zeigt ein nächstes Ausführungsbeispiel für ein wärmeisolierendes Gehäuse 35, welches wie die Gehäuse 10 und 20 ein analog zu den Hüllmantelgehäusen 11 und 21 hergestelltes inneres Hüllmantelgehäuse 36 aufweist, in dessen von seinen Gehäusewänden 37 umschlossenen, als Wärmeisolationsvolumen dienenden Zwischenraum 38 evakuierbares Stützmaterial 39 zur Abstützung der Gehäusewände 37 eingebracht ist. Das innere Hüllmantelgehäuse 36 ist hermetisch von einem äußeren, analog zu den Hüllmantelgehäusen 16 und 26 hergestellten äußeren Hüllmantelgehäuse 40 umschlossen, dessen einstückig mit einander verbundene, durch spanlose Formgebung einer thermoplastischen Kunststoffplatte erzeugte Gehäusewände 41 in annähernd gleichem Abstand zu den Gehäusewänden 37 angeordnet sind, so daß zwischen diesen und den ersteren ein weiterer, als Wärmeisolationsvolumen dienender Zwischenraum 42 gebildet ist. Dieser ist im Gegensatz zu den Zwischenräumen 18 und 28 mit wie bereits eingangs erwähntem Stützmaterial 43 verfüllt, welches wie die Ausformungen 15 und 25 dazu dient, die aus dem Druckunterschied zwischen dem Zwischenraum 42 und der Außenatmosphäre des Gehäuses 35 resultierenden Druckkräfte abzufangen. Diese sind auf

einen um den Faktor 100 gegenüber dem Umgebungsdruck des Gehäuses 35 verminderten Luftdruck im Zwischenraum 42 zurückzuführen. Der im Zwischenraum 42 herrschende Luftdruck ist wiederum um den Faktor 1000 höher angewählt als der im Zwischenraum 38 herrschende Luftdruck, so daß sich eine stufenartige Anhebung des im inneren Hüllmantelgehäuse 36 herrschenden Luftdruckes zur Außenatmosphäre des Gehäuses 35 hin ergibt. Die durch den Druckunterschied zwischen dem Zwischenraum 42 und dem Zwischenraum 38 auf die Gehäusewände 37 einwirkenden Druckkräfte sind durch das in den Zwischenraum 38 eingebrachte Stützmaterial 39 abgefangen. Ist als Stützmaterial 43 im weiteren Zwischenraum 42 in Plattenform vorliegender offenzelliger Polyurethanschaum vorgesehen, so hat dies den Vorzug daß die als Sichtflächen des Gehäuses 35 dienenden Gehäusewände 41 ohne weitere Abstützmaßnahmen besonders ebenflächig herstellbar sind.

Als letztes Ausführungsbeispiel ist in Fig. 4 ein wärmeisolierendes Gehäuse 50 gezeigt welches wie die bereits beschriebenen Gehäuse 10, 20 und 35 ein analog zu diesem hergestelltes inneres Hüllmantelgehäuse 51 aufweist, dessen herstellungsbedingt einstückig miteinander verbundene Gehäusewände 52 einen evakuierbaren Zwischenraum 53 umschließen, welcher wiederum mit evakuierbarem Stützmaterial 54 verfüllt ist. Um das innere Hüllmantelgehäuse 51 ist ein äußeres Hüllmantelgehäuse 55 angeordnet, welches wie die Hüllmantelgehäuse 16, 26 und 40 durch spanlose Formgebung von thermoplastischem Kunststoffmaterial beispielsweise im Spritzgußverfahren oder durch Tiefziehen einer entsprechenden Kunststoffplatte erzeugt ist. Das äußere Hüllmantelgehäuse 55 setzt sich aus herstellungsbedingt einstückig miteinander verbundenen Gehäusewänden 56 zusammen, welche das innere Hüllmantelgehäuse 51 allseitig hermetisch umschließen und welche im gleichmäßigen Abstand zu den Gehäusewänden 52 zur Erzeugung eines weiteren Zwischenraumes 57 angeordnet sind. Dieser ist in Abwendung von den bisherigen Ausführungsbeispielen mit einem als Gettermaterial, wie beispielsweise Natrium, Barium, Magnesium oder andere reine Metalle oder deren Legierungen mit Aluminium aber auch Kieselsäure ausgebildetem Stützmaterial 58 verfüllt. Das Stützmaterial 54 bzw. 58 hat analog wie die für die anderen Ausführungsbeispiele bereits erläuterten Stützmaterialien die Aufgabe, die aus den Druckunterschieden zwischen dem Zwischenraum 53 und dem Zwischenraum 58 sowie zwischen diesem und der Außenatmosphäre resultierenden und auf die Gehäusewände 52 bzw. 56 einwirkenden Druckkräfte abzufangen. Darüberhinaus hat das als Gettermaterial ausgebildete Stützmaterial 58 die Eigenschaften, für den Fall, daß für dieses reine Metalle eingesetzt werden, unerwünscht in den Zwischenraum 57 eintretende Gase, wie Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, Wasserstoff, Sauerstoff oder Stickstoff zu binden oder sogar, für den Fall, daß als Gettermaterial Kieselsäure zum Einsatz kommt, das über die Gehäusewände 56 in den Zwischenraum 57 eindiffundierende Wasser zu binden.

In Abwendung der beschriebenen Ausführungsbeispiele ist es auch möglich, wärmeisolierende Gehäuse aufzubauen, welche mehrere hintereinander angeordnete, evakuierte Zwischenräume aufweisen, welche bezüglich der darin herrschenden Luftdrücke entsprechend abgestuft sind, so daß sich ein mehrwandiges Gehäuse mit einem kaskadenartigen Aufbau ergibt.

#### Patentansprüche

1. Wärmeisolierende Wandung mit einer Hüllwand, welche einen mit evakuierbarem Stützmaterial verfüllten und evakuierten Zwischenraum vakuumdicht um-

schließt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hüllwand (11, 21, 36, 51) von wenigstens einer weiteren, zumindest annähernd vakuumdichten Hüllwand (16, 26, 40, 55) unter Bildung wenigstens eines weiteren Zwischenraumes (18, 28, 42, 57) umschlossen ist, dessen Volumen geringer als das des Zwischenraumes (13, 23, 38, 53) ist und dessen Luftdruck gegenüber dem Umgebungsdruck abgesenkt ist.

2. Wärmeisolierende Wandung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zwischen der weiteren Hüllwand (16, 26, 40, 55) und der Hüllwand (11, 21, 36, 51) der wärmeisolierenden Wandung (10, 20, 35, 50) gebildete weitere Zwischenraum (18, 28, 42, 57) mit evakuierbarem Stützmaterial (53, 58) verfüllt ist.

3. Wärmeisolierende Wandung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der weitere Zwischenraum (18, 28, 42, 57) an einem evakuierbaren, gegenüber der Außenatmosphäre vakuumdicht abgeschlossen Pufferraum (30) angekoppelt ist.

4. Wärmeisolierende Wandung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Volumen des weiteren Zwischenraumes (18, 28, 42, 57) und das des Pufferraums (30) zusammen 1% bis 10% des Volumens des Zwischenraumes (13, 23, 38, 53) der wärmeisolierenden Wandung (10, 20, 35, 50) beträgt, aber das Volumen des Zwischenraumes (13, 23, 38, 53) vorzugsweise den 20fachen Wert dieser beiden Volumina in Summe aufweist.

5. Wärmeisolierende Wandung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das evakuierbare Stützmaterial (43, 58) im weiteren Zwischenraum (18, 28, 42, 57) als Gettermaterial ausgebildet ist.

6. Wärmeisolierende Wandung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der im weiteren Zwischenraum (18, 28, 42, 57) herrschende Luftdruck zu dem Luftdruck im Zwischenraum (13, 23, 38, 53) in einem Verhältnis von 10 : 1 bis 1000 : 1 aufweist, aber vorzugsweise das Druckverhältnis 1000 : 1 beträgt.

7. Wärmeisolierende Wandung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hüllwände (11, 21, 36, 51, 16, 26, 40, 55) wenigstens weitestgehend konturengleich ausgebildet und zur Erzeugung des weiteren Zwischenraumes (18, 28, 42, 57) entlang ihrer Kontur zueinander zumindest annähernd gleichmäßig beabstandet sind, wobei der Abstand zwischen 0,1 mm und 5 mm liegt, aber vorzugsweise 1 mm beträgt.

8. Wärmeisolierende Wandung nach Anspruch 1 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen den Hüllwänden (11, 21, 36, 51, 16, 26, 40, 55) durch an den Hüllwänden (11, 21, 36, 51, 16, 26, 40, 55) vorgesehene Ausformungen bewirkt ist.

9. Wärmeisolierende Wandung nach Anspruch 1 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen den Hüllwänden (11, 21, 36, 51, 16, 26, 40, 55) durch in den Zwischenraum (18, 28, 42, 57) und zwischen zwei benachbarten Hüllwänden (11, 16; 21, 26; 36, 40; 51, 55) eingelegte Wellenprofilflächen von denen wenigstens zwei übereinander angeordnete und bezüglich ihres Wellenprofils verdreht zueinander angeordnete vorgesehen sind.

10. Wärmeisolierende Wandung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Volumen des Pufferraums (30) mit Gettermaterial (31, 58) verfüllt ist.

11. Wärmeisolierendes Gehäuse für ein Haushaltsgerät, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (10, 20, 35, 50) aus einer wärmeisolierenden Wandung nach ei-

nem der Ansprüche 1 bis 10 gebildet ist.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

Fig. 1

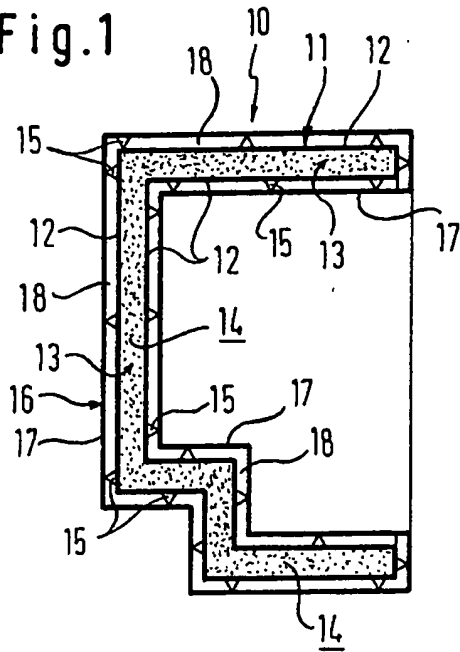


Fig. 2

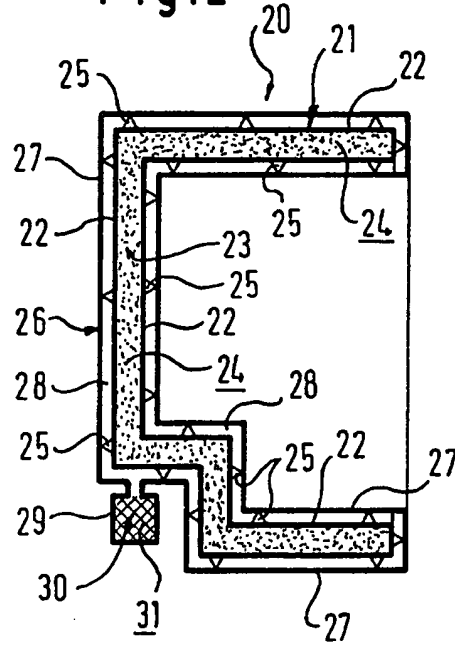


Fig. 3

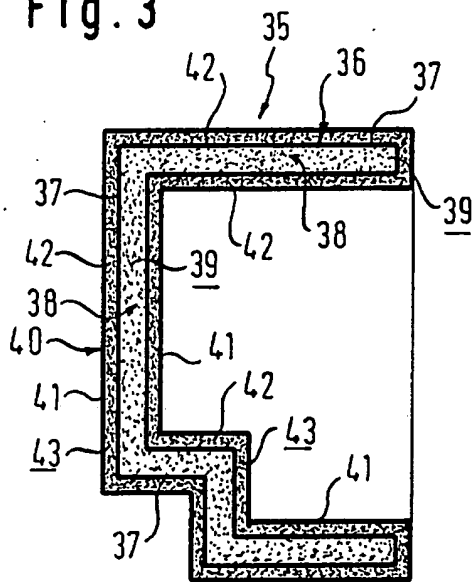


Fig. 4

